

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Yosuke Yamada et al. Art Unit : Unknown
Serial No. : 10/757,218 Examiner : Unknown
Filed : January 14, 2004
Title : FILTRATION APPARATUS AND FILTRATION METHOD

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicants hereby confirm their claim of priority under 35 USC §119 from the following applications:

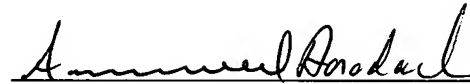
- Japan Application No. 2003-007836 filed January 16, 2003
- Japan Application No. 2003-107779 filed April 11, 2003
- Japan Application No. 2003-056618 filed March 4, 2003

A certified copy of each application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: 5/7/04


Samuel Borodach
Reg. No. 38,388

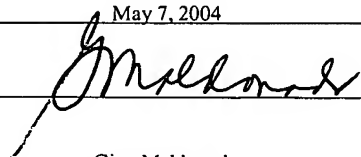
Fish & Richardson P.C.
45 Rockefeller Plaza, Suite 2800
New York, New York 10111
Telephone: (212) 765-5070
Facsimile: (212) 258-2291
30188670.doc

CERTIFICATE OF MAILING BY FIRST CLASS MAIL

I hereby certify under 37 CFR §1.8(a) that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail with sufficient postage on the date indicated below and is addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Date of Deposit May 7, 2004

Signature



Gina Maldonado

Typed or Printed Name of Person Signing Certificate

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

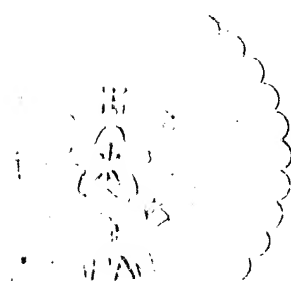
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 1 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 7 8 3 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 0 7 8 3 6]

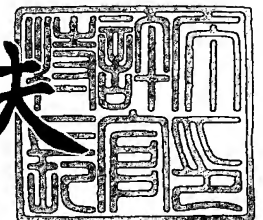
出 願 人 山 田 哲 三
Applicant(s):



2 0 0 4 年 2 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 Z021215

【提出日】 平成15年 1月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B01D 24/00

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県船橋市三咲七丁目 2 9 番 1 9 号

 【氏名】 山田 要輔

【特許出願人】

 【識別番号】 502411698

 【氏名又は名称】 山田 哲三

【代理人】

 【識別番号】 100078499

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 光石 俊郎

 【電話番号】 03-3583-7058

【選任した代理人】

 【識別番号】 100074480

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 光石 忠敬

 【電話番号】 03-3583-7058

【選任した代理人】

 【識別番号】 100102945

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田中 康幸

 【電話番号】 03-3583-7058

【選任した代理人】

【識別番号】 100120673

【弁理士】

【氏名又は名称】 松元 洋

【電話番号】 03-3583-7058

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020318

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 浮上濾材を用いた濾過装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸の向きが上下方向に沿う状態で設置されると共に、比重が 1 よりも小さい粒状の濾材が内部に備えられ、処理液が供給されると濾材が浮上し浮上した濾材により濾過層が形成される濾過筒と、

前記処理液が前記濾過層を通過して清澄になった濾過液を前記濾過筒の外部に取り出す濾過液取出構造と、

前記濾過筒に接続されて濾過筒の内部に処理液を供給すると共に、処理液を濾過筒の内周縁に沿う方向に噴出して処理液を濾過筒内にて回流・旋回させる供給パイプと、

前記供給パイプの接続位置よりも下方位置で前記濾過筒に接続されて、濾過筒の内部から処理液を吸引することにより、濾過筒内にて発生した処理液の回流・旋回を下方に引き込む吸引パイプと、

を有することを特徴とする浮上濾材を用いた濾過装置。

【請求項 2】 軸の向きが上下方向に沿う状態で設置されると共に、比重が 1 よりも小さい粒状の濾材が内部に備えられ、処理液が供給されると濾材が浮上し浮上した濾材により濾過層が形成される濾過筒と、

前記処理液が前記濾過層を通過して清澄になった濾過液を前記濾過筒の外部に取り出す濾過液取出構造と、

前記濾過筒に接続されて濾過筒の内部に処理液を供給すると共に、処理液を濾過筒の内周縁に沿う方向に噴出して処理液を濾過筒内にて回流・旋回させる供給パイプと、

前記供給パイプの接続位置よりも下方位置で前記濾過筒に接続されて、濾過筒の内部から処理液を吸引することにより、濾過筒内にて発生した処理液の回流・旋回を下方に引き込む吸引パイプと、

前記供給パイプの接続位置よりも下方位置で前記濾過筒の内部に配置されることにより濾過筒内を上側の濾過室と下側の回収室に区画すると共に、前記濾過室と前記回収室との連通状態を維持しつつ、処理液の回流・旋回の流れが下方に伝

わるのを阻止する区画部材と、

を有することを特徴とする浮上濾材を用いた濾過装置。

【請求項3】 請求項2において、

前記区画部材は、板を交差して組み合わせた構造体、または、斜め板、または、漏斗状部材、または、パンチングメタルであることを特徴とする浮上濾材を用いた濾過装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は浮上濾材を用いた濾過装置に関するものであり、工場廃液等を確実に効率的に濾過処理しつつ、濾材に付着した汚れを濾過処理中に連続的に除去して良好な濾過性能を長時間に亘って維持することができるように工夫したものである。

【0002】

【従来の技術】

工場や工事現場では、多量の汚濁液が発生する。この汚濁液をそのまま外部に排出したのでは公害が発生するため、汚濁液中に混入している汚濁物（固形分）を除去して排水したいという要望がある。

【0003】

汚濁液としては、例えば次のようなものがある。

- (1) アルカリ脱脂液。
- (2) 工場で生じる乳化廃液。
- (3) 水溶性研削液。
- (4) 鉄板や銅板やステンレス板をバフ研磨するときに使用した水溶液（この水溶液中には、鉄粉や銅粉やステンレス粉等の金属粉が混入している）。
- (5) 道路工事現場や建築現場にて発生する、セメント混入水や泥混入水。
- (6) 塗料が混入した塗料洗浄廃液。

【0004】

従来では、この様な汚濁液をフィルタ等で濾過しようとしたり、金属粉を磁石

により吸着して除去しようとしていた。

【0 0 0 5】

ところで上述したような汚濁液には多量の汚濁物が混入しているため、フィルタ等で濾過しようとしても、短時間でフィルタ等が目詰まりしてしまう。また目詰まりしたこのフィルタ等を交換するため、交換作業が面倒である。更に、交換した使用済のフィルタ等が新たな廃棄物となり、このフィルタをそのまま廃棄したのでは新たに公害が発生してしまい問題であった。

【0 0 0 6】

また、金属粉を磁石により吸着しようとしても、その効率は悪く、また、金属粉以外の汚濁物の除去はできなかった。

【0 0 0 7】

そこで本願発明者は、汚濁液から汚濁物を物理的に濾過・除去することができ、しかも、濾材の交換が不要な濾過装置を開発して既に出願した（特開2002-35511）。

【0 0 0 8】

ここで、先に出願した特開2002-35511に示した濾過装置を以下に説明する。

【0 0 0 9】

図 9 及び図 1 0 は、特開2002-35511にて提案した濾過装置 1 を示す。図 9 は汚濁液等の処理液が供給されている状態を、図 1 0 は処理液が排出されている状態を示す。この濾過装置 1 の濾過筒 2 は、その軸の向きが上下方向に沿う状態で設置（取り付け、配置）されるものであり、その上端面及び下端面は閉止されている。この濾過筒 2 内には、後述するように、汚濁液等の処理液が供給される。

【0 0 1 0】

濾過筒 2 の内部の上下方向の略中央には漏斗部材 3 が配置されており、この漏斗部材 3 により、濾過筒 2 の内部空間は上側の濾過室 4 と下側の回収室 5 に区画されている。漏斗部材 3 は下方に向かうに従い開口面積が狭められるような円錐形状面となっており、下端が下端開口 3 a となっている。この下端開口 3 a を介して、濾過室 4 と回収室 5 とが連通している。また漏斗部材 3 はメッシュ部材により形成されており、その網目径は、後述する濾材 6 の粒径よりも小さくなって

いる。

【0 0 1 1】

濾過室 4 のうち漏斗部材 3 に近い位置には閉止部材用ネット 7 が張り渡され、濾過室 4 のうち閉止部材用ネット 7 よりも上方位置（濾過筒 2 の上端面近くの位置）には濾材用ネット 8 が張り渡されている。しかも、濾材用ネット 8 の網目径は、閉止部材用ネット 7 の網目径よりも大幅に小さくなっている。具体的には、濾材用ネット 8 の網目径を、0. 1 ～ 0. 5 mm の範囲内の特定の寸法としており、閉止部材用ネット 7 の網目径を 5 ～ 1 0 mm の範囲内の特定の寸法としている。

【0 0 1 2】

濾過室 4 のうち濾材用ネット 8 よりも下側の下部空間には、粒状の濾材 6 が充填されている。この濾材 6 としては、比重が 1 よりも小さい（例えば比重が 0. 1 程度の）微細な発泡スチロール粒や樹脂粒や無機質材粒を採用している。しかも、この濾材 6 の粒径は、例えば 0. 3 mm ～ 3 mm の範囲内の特定の寸法となっており、濾材用ネット 8 の網目径よりも大きく、閉止部材用ネット 7 の網目径よりも小さくなっているものを採用している。

【0 0 1 3】

濾過室 4 のうち漏斗部材 3 と閉止部材用ネット 7 との間には、寸法（径）が閉止部材用ネット 7 の網目径や下端開口 3 a の開口径よりも大きな球形の閉止部材 9 が配置されている。閉止部材 9 の比重は、1 よりも小さく、且つ、濾材 6 の比重よりも大きくなっている（例えば比重が 0. 3 ～ 0. 9 となっている）。このため、濾過筒 2 内に処理液が供給されると、閉止部材 9 は浮上して閉止部材用ネット 7 に当接し、濾過筒 2 内から処理液が排出されると閉止部材 9 は下降（沈降）して漏斗部材 3 の下端開口 3 a を塞ぐ。

【0 0 1 4】

攪拌棒 1 0 は、濾過筒 2 の軸方向に延びる状態で、濾過筒 2 に回転自在に取り付けられている。この攪拌棒 1 0 のうち濾過室 4 に位置する部分には、攪拌翼 1 0 a が取り付けられている。そして、攪拌棒 1 0 の上端に備えたハンドル 1 0 b を回転させると攪拌棒 1 0 が回転し、これにより攪拌翼 1 0 a が回転して濾材 6

を攪拌させることができる。

【0 0 1 5】

このような構成となっている濾過装置 1 の濾過室 4 の空間のうち下部空間には、ポンプ P が介装された供給パイプ 1 1 が連結され、濾過室 4 の空間のうち上部空間には排出パイプ 1 2 が連結され、回収室 5 の下部には、ドレン弁 1 3 a が介装されたドレンパイプ 1 3 が連結されている。

【0 0 1 6】

濾過装置 1 に処理液が供給されていないときには、図 1 0 に示すように、濾材 6 は、個々の濾材間にある程度の隙間を持った状態で、濾過室 4 内に入っている。また閉止部材 9 が沈降して漏斗部材 3 の下端開口 3 a を塞いでいる。このように閉止部材 9 により下端開口 3 a を塞ぎ、且つ、漏斗部材 3 の網目径が濾材 6 の粒径よりも小さくなっているため、濾材 6 が下方の回収室 5 側に落下することはない。

【0 0 1 7】

なお図 9、図 1 0 では、図示の都合上、濾材 6 を「まばら」に描いているが、図 9 の状態では稠密状態で濾材 6 が存在し、図 1 0 の状態では図 9 の状態よりはやや密度が低い状態ではあるが多量に濾材 6 が存在している。また濾材 6 の粒径は極めて小さいが、図では実際の寸法に比べて大きく描いている。かかる描画状況は、後述する本発明の実施の形態においても同様である。

【0 0 1 8】

濾過処理をする際にはドレン弁 1 3 a を閉じた状態で、貯溜槽（図示省略）に貯溜している汚濁液などの処理液を、ポンプ P 及び供給パイプ 1 1 を介して、濾過室 4 に供給する。そうすると、処理液は濾過筒 2 内に充満し、かつ濾過室 4 内を下方から上方に向かって流れる。

【0 0 1 9】

このようにして処理液を濾過筒 2 に供給すると、図 9 に示すように、比重の小さい濾材 6 は浮上して、個々の濾材 6 が緊密に押しつけられた稠密状態となる。このため濾材 6 により、非常にしっかりとした濾過層が形成され、ミクロンオーダーの濾過が可能となる。また、閉止部材 9 も浮上して閉止部材用ネット 7 に当接

し、漏斗部材 3 の下端開口 3 a が開いた状態となる。

【0020】

処理液は、濾材 6 の中を下方から上方に向かって流通することにより濾過される。濾過された液は、汚濁物が濾過・除去されているため清澄であり、そのまま外部環境に排出しても、公害の発生の恐れはない。また工場等において、工業用水として再利用することができる。また、汚濁液が酸性やアルカリ性である場合等には、必要に応じて化学的な中和処理をしてから排出する。

【0021】

上述したような濾過作業を続けていくと、図 9 に示すように、濾材 6 には汚濁物 1 4 が付着する。特に濾材 6 の下面に汚濁物 1 4 が付着する。この汚濁物 1 4 は堆積して成長し、塊状や粘土状となっていく。汚濁物 1 4 の一部は、濾材 6 の下面から自然に剥離して自重で下方に落下するものもある。また濾過作業の最中に、ハンドル 1 0 b を回し攪拌翼 1 0 a を回転させて濾材 6 を攪拌することによっても、汚濁物 1 4 が剥離して下方に落下していく。下方に落下した汚濁物 1 4 は、網目径の大きな閉止部材用ネット 7 を通過し、更に漏斗部材 3 の表面に沿って下方に移動し下端開口 3 a を通過して回収室 5 に入り沈殿する。この場合、閉止部材用ネット 7 の網目径が大きいいため、汚濁物 1 4 の落下を邪魔することはない。また、汚濁物 1 4 のうちの一部が漏斗部材 3 の網目を通して回収室 5 に入り沈殿するものもある。

【0022】

濾過室 4 には処理液が供給されるため乱流が発生して汚濁物 1 4 の剥離が発生し易い。一方、回収室 5 は漏斗部材 3 により濾過室 4 と区画されているため、回収室 5 内においては処理液はほぼ静止状態となっている。このため、回収室 5 に落下していった汚濁物 1 4 は沈降して堆積する。また漏斗部材 3 は下方に向かうに従い開口面積が狭められるような円錐形状面となっているため、回収室 5 に移動した汚濁物 1 4 が濾過室 4 側に戻ってくることは無い。この結果、濾過作業の最中においても、濾材 6 と汚濁物 1 4 との分離・除去を効率的に行うことができる。

【0023】

濾材 6 の下面に堆積した汚濁物 1 4 の量がある程度以上になると目詰まり状態となり、処理液が濾材 6 を通過しにくくなり、排出パイプ 1 2 から排出される処理液の量が減少してくる。このため排出パイプ 1 2 から排出される処理液の量が、一定量以下になったら、次に示すような回復作業をする。

【 0 0 2 4 】

この回復作業では、ポンプ P の運転を停止して処理液の供給を停止した状態にし、ハンドル 1 0 b を回して攪拌翼 1 0 a を回転させる。そうすると、濾材 6 の個々の粒材が攪拌され、濾材 6 の個々の粒材に付着していた汚濁物 1 4 が下方に移動してきて落下する。特に、濾材 6 の下面に付着・堆積していた汚濁物 1 4 は、攪拌の振動により簡単に落下する。

【 0 0 2 5 】

落下した汚濁物 1 4 は、網目径の大きな閉止部材用ネット 7 を通過し、更に漏斗部材 3 の表面に沿って下方に移動し、下端開口 3 a を通って回収室 5 に落下する。この場合、閉止部材用ネット 7 の網目径が大きいいため、汚濁物 1 4 の落下を邪魔することはない。また、汚濁物 1 4 の一部は漏斗部材 3 の網目を通して回収室 5 に入り落下する。回収室 5 に入った汚濁物 1 4 は、回収室 5 内で沈降堆積する。

【 0 0 2 6 】

回収室 5 に落下していった汚濁物 1 4 は沈降して堆積する。また漏斗部材 3 は下方に向かうに従い開口面積が狭められるような円錐形状面となっているため、回収室 5 に移動した汚濁物 1 4 が濾過室 4 側に戻ってくることは無い。この結果、濾材 6 と汚濁物 1 4 との分離・除去を効率的に行うことができる。

【 0 0 2 7 】

このような回復作業が完了したら、再び濾過作業を行うことができる。つまり、汚濁物 1 4 により目詰まりが発生しても、回復作業をすることにより目詰まりを解消することができ、濾材 6 の交換は不要である。

【 0 0 2 8 】

濾過運転や回復作業を繰り返していき、回収室 5 内に多量の汚濁物 1 4 が沈降・堆積したら、処理液の供給を停止し、ドレン弁 1 3 a を開き、回収室 5 に沈殿

した汚濁物 14 を処理液と共に外部に排出することができる。この場合、外部に排出する処理液は少量であるので、簡単に無害化処理することができる。また、濾過筒 2 内の処理液を抜いていくと、先ず比重の重い閉止部材 9 が沈降して下端開口 3 a を塞いでから、その後に比重の軽い濾材 6 が沈降してくるので、濾材 6 は漏斗部材 3 で塞き止められ、下方の回収室 5 に落下していくことは殆どない。なお、微量の濾材 6 が回収室 5 側に落下し、外部に排出されることはあるが、濾過室 4 内の濾材 6 の量が一定量以下になったら、濾材 6 を濾過室 4 に補給する。

【0029】

【特許文献 1】

特開2002-35511号公報

【0030】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、図 9 及び図 10 に示す濾過装置を使用・研究したところ、更に改良すべき点が発見された。即ち

【0031】

(1) 攪拌棒 10 (攪拌翼 10 a 及びハンドル 10 b を含む) を取り付けられているため、装置構成が複雑になっていた。つまり、攪拌翼 10 a やハンドル 10 b を備えた攪拌棒 10 の構造そのものが複雑であるばかりか、この攪拌棒 10 を濾過筒 2 に対して、漏れ防止構造を施しつつ取り付けなければならず、構造の複雑化ならびにコストアップを招来していた。

【0032】

(2) 濾過作業中に攪拌棒 10 の攪拌翼 10 a を回して、濾材 6 による濾過層の目詰まりを解消して、良好に濾過できる時間なるべく長くしようとしているが、攪拌翼 10 a の回転によるだけでは十分な目詰まり解消ができず、良好に濾過できる時間に限度があった。特に、層状 (濾過層) となっている濾材 6 の下面に汚濁物 14 が短時間で膜状に張りついてしまい、濾過性能が低下することがあった。

【0033】

本発明は、上記従来技術に鑑み、濾過層 (層状となった濾材) の下面に付着し

た汚濁物（固形分）を濾過処理中に連続的に除去して、良好な濾過性能を長時間にわたり確保することができると共に、構成を簡素化することができる浮上濾材を用いた濾過装置を提供することを目的とする。

【 0 0 3 4 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明の構成は、軸の向きが上下方向に沿う状態で設置されると共に、比重が1よりも小さい粒状の濾材が内部に備えられ、処理液が供給されると濾材が浮上し浮上した濾材により濾過層が形成される濾過筒と、

前記処理液が前記濾過層を通過して清澄になった濾過液を前記濾過筒の外部に取り出す濾過液取出構造と、

前記濾過筒に接続されて濾過筒の内部に処理液を供給すると共に、処理液を濾過筒の内周縁に沿う方向に噴出して処理液を濾過筒内にて回流・旋回させる供給パイプと、

前記供給パイプの接続位置よりも下方位置で前記濾過筒に接続されて、濾過筒の内部から処理液を吸引することにより、濾過筒内にて発生した処理液の回流・旋回を下方に引き込む吸引パイプと、

を有することを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

また本発明の構成は、軸の向きが上下方向に沿う状態で設置されると共に、比重が1よりも小さい粒状の濾材が内部に備えられ、処理液が供給されると濾材が浮上し浮上した濾材により濾過層が形成される濾過筒と、

前記処理液が前記濾過層を通過して清澄になった濾過液を前記濾過筒の外部に取り出す濾過液取出構造と、

前記濾過筒に接続されて濾過筒の内部に処理液を供給すると共に、処理液を濾過筒の内周縁に沿う方向に噴出して処理液を濾過筒内にて回流・旋回させる供給パイプと、

前記供給パイプの接続位置よりも下方位置で前記濾過筒に接続されて、濾過筒の内部から処理液を吸引することにより、濾過筒内にて発生した処理液の回流・旋回を下方に引き込む吸引パイプと、

前記供給パイプの接続位置よりも下方位置で前記濾過筒の内部に配置されることにより濾過筒内を上側の濾過室と下側の回収室に区画すると共に、前記濾過室と前記回収室との連通状態を維持しつつ、処理液の回流・旋回の流れが下方に伝わるのを阻止する区画部材と、

を有することを特徴とする。

【0036】

また本発明の構成は、前記区画部材は、板を交差して組み合わせた構造体、または、斜め板、または、漏斗状部材、または、パンチングメタルであることを特徴とする。

【0037】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

【0038】

<第1の実施の形態>

図1は本発明の第1の実施の形態に係る、浮上濾材を用いた濾過装置101を示す。図1の状態は、濾過装置101に汚濁液等の処理液（金属粉や塗料成分や泥などの固形分を含む水）が供給されている状態を示している。この濾過装置101の濾過筒102は、円筒形をなしており、使用時においてその軸の向きが上下方向に沿う状態で設置（取り付け、配置）されるものであり、その上端面及び下端面は閉塞されている。

【0039】

濾過筒102の内部には、粒状の浮上型の濾材103が多数備えられている。この濾材103としては、比重が1よりも小さい微細な発泡スチロール粒や樹脂粒や無機質材粒を採用している。したがって、濾過筒102内に処理液W1を供給すると、濾材103は浮上して、個々の濾材103が緊密に押しつけられた稠密状態となる。このため浮上した濾材103により濾過層103aが形成され、精密な濾過が可能となる。濾材103の粒径（直径）は例えば0.05mm～3mmの範囲内の特定の寸法となっており、処理液W1に応じて最適な材料で形成した最適な粒径の濾材103を採用している。

【 0 0 4 0 】

濾過筒 1 0 2 のうち、濾材 1 0 3 が浮上して濾過層 1 0 3 a が形成されない部分（下側部分）には、バルブ V 1 が介装された供給パイプ 1 0 4 が連結されている。ポンプ P 1 は、処理液パイプ 1 0 5 を通して貯溜槽等から吸引した処理液 W 1 を、供給パイプ 1 0 4 に供給する。このため、ポンプ P 1 から吐出された処理液 W 1 は供給パイプ 1 0 4 を通って、濾過筒 1 0 2 の内部の下部空間（濾過層 1 0 4 a が形成されない空間）に噴出される。

【 0 0 4 1 】

供給パイプ 1 0 4 は、横断面図である図 2 に示すように、濾過筒 1 0 2 の径方向に対して斜めに配置されており、供給パイプ 1 0 4 から濾過筒 1 0 2 に供給される処理液 W 1 は、濾過筒 1 0 2 の内周縁に沿う方向に噴出されて、この濾過筒 1 0 2 内では処理液 W 1 が濾過筒 1 0 2 の内周縁に沿う方向に回流・旋回するようになっている。

【 0 0 4 2 】

なお、図 1，図 2 では 1 本の供給パイプ 1 0 4 により、処理液 W 1 を供給するようにしているが、濾過筒 1 0 2 の径方向に対して斜めに配置された複数本の供給パイプを、濾過筒 1 0 2 の周方向に離間して配置してもよい。もちろん、このようにした場合には、複数本の供給パイプから噴出された処理液 W 1 の回流・旋回方向が同方向になるように、向きを合わせて複数本の供給パイプを配置する。

【 0 0 4 3 】

バルブ V 2 が介装された吸引パイプ 1 0 6 は、供給パイプ 1 0 4 が濾過筒 1 0 2 に接続されている位置よりも下方位置で、濾過筒 1 0 2 に接続されている。本実施の形態では、吸引パイプ 1 0 6 は濾過筒 1 0 2 を貫通して、先端が濾過筒 1 0 2 の内部空間の中央にまで伸びているが、必ずしも濾過筒 1 0 2 の内部空間の中央にまで伸ばす必要はない。また、吸引パイプ 1 0 6 の基端は処理液パイプ 1 0 5 に接続されている。このため、ポンプ P 1 が作動すると、濾過筒 1 0 2 の内部空間に供給された処理液 W 1 の一部は、下方に吸引されてから、吸引パイプ 1 0 6 を通って外部に取り出される。なお、濾材 1 0 3 がポンプ P 1 に吸引されることを防止するため、吸引パイプ 1 0 6 の先端開口に、処理液 W 1 は透過させる

が濾材 1 0 3 を通過させない網部材等を取り付けることもある。

【 0 0 4 4 】

濾過筒 1 0 2 のうち、濾材 1 0 3 が浮上して濾過層 1 0 3 a が形成される部分（上側部分）には、バルブ V 3 が介装された濾過液パイプ 1 0 7 が挿入されている。濾過液パイプ 1 0 7 のうち、濾過筒 1 0 2 の内部に挿入される先端部分は、液体は透過させるが濾材 1 0 3 は透過させない集水構造になっている。

【 0 0 4 5 】

即ち、例えば図 3（a）に展開して示すように、濾過液パイプ 1 0 7 の先端部分には多数の孔 1 0 7 a が形成されており、この孔 1 0 7 a が形成された部分を、液体は透過させるが濾材 1 0 3 は透過させない液透過膜（例えば布） 1 0 7 b で包んだ集水構造となっている。または、例えば図 3（b）に展開して示すように、濾過液パイプ 1 0 7 の先端に網筒 1 0 7 c を接続し、網筒 1 0 7 c 及び濾過液パイプ 1 0 7 の先端部分を、液体は透過させるが濾材 1 0 3 は透過させない液透過膜（例えば布） 1 0 7 d で包んだ集水構造となっている。集水構造としては、液体は透過させるが濾材 1 0 3 を透過させない構造であれば、どのようなものであってもよい。このように集水構造に工夫をした濾過液パイプ 1 0 7 により、濾過液取出構造が構成されている。

【 0 0 4 6 】

濾過筒 1 0 2 の内部には、区画部材 1 0 8 が固定して配置されている。本実施の形態では、区画部材 1 0 8 は、供給パイプ 1 0 4 および吸引パイプ 1 0 6 が濾過筒 1 0 2 に接続されている位置よりも下方位置に配置されている。この区画部材 1 0 8 により、濾過筒 1 0 2 の内部は、上側の濾過室 1 0 9 と、下側の回収室 1 1 0 とに区画される。この区画部材 1 0 8 は、図 4 にも示すように、2 枚の板を交差して十字に組み合わせた形状となっており、濾過室 1 0 9 と回収室 1 1 0 との連通状態を維持している。しかし、区画部材 1 0 8 は上下方向に厚みがあるため、後述する処理液 W 1 によるトルネード流 T は、区画部材 1 0 8 に衝突し、トルネード流 T は殆ど回収室 1 1 0 に伝わることなく、回収室 1 1 0 内の処理液 W 1 はほぼ静止状態となっている。

【 0 0 4 7 】

濾過筒 1 0 2 の底面には、バルブ V 4 が介装されたドレンパイプ 1 1 1 が接続されている。

【 0 0 4 8 】

上記構成となっている濾過装置 1 0 1 の動作を次に説明する。

【 0 0 4 9 】

濾過処理をする際には、バルブ V 1, V 2, V 3 を開き、バルブ V 4 を閉じた状態にして、ポンプ P 1 を駆動する。そうすると、処理液 W 1 は、処理液パイプ 1 0 5, ポンプ P 1, 供給パイプ 1 0 4 を通って濾過筒 1 0 2 内に供給され、濾過筒 1 0 2 内は処理液 W 1 により満たされる。

【 0 0 5 0 】

このようにして処理液 W 1 を濾過筒 1 0 2 に供給すると、図 1 に示すように、比重の小さい浮上型の濾材 1 0 3 は浮上して、個々の濾材 1 0 3 が緊密に押しつけられた稠密状態となる。このため濾材 1 0 3 により、非常にしっかりとした濾過層 1 0 3 a が形成され、ミクロンオーダーの濾過が可能となる。

【 0 0 5 1 】

処理液 W 1 の一部は、濾過層 1 0 3 a となっている濾材 1 0 3 の間を下方から上方に向かって流通することにより濾過される。濾過された濾過液 W 2 は、濾過液パイプ 1 0 7 を介して取り出される。この濾過液 W 2 は、汚濁物が濾過・除去されているため清澄であり、そのまま外部環境に排出しても、公害の発生の恐れはない。また工場等において、工業用水として再利用することができる。また、汚濁液が酸性やアルカリ性である場合等には、必要に応じて化学的な中和処理をしてから排出する。

【 0 0 5 2 】

一方、処理液 W 1 に含まれていた汚濁物（固形分） 1 1 2 は、濾過処理により分離され、濾過室 1 0 9 内（濾過室 1 0 9 のうち濾過層 1 0 3 a よりも下方空間）を下方に沈下していき、区画部材 1 0 8 を通過して下方に移動し、回収室 1 1 0 内に落下する。

【 0 0 5 3 】

供給パイプ 1 0 4 から濾過塔 1 0 2 に供給される処理液 W 1 は、濾過筒 1 0 2

の内周縁に沿う方向に噴出されて、この濾過筒 1 0 2 内では処理液 W 1 が濾過筒 1 0 2 の内周縁に沿う方向に回流・旋回する。即ち、濾過室 1 0 9 内（濾過室 1 0 9 のうち濾過層 1 0 3 a よりも下方空間）において処理液 W 1 が旋回・回流している。

同時に、濾過室 1 0 9 内に供給された処理液 W 1 の一部は、下方に吸引されてから、吸引パイプ 1 0 6 を通ってポンプ P 1 に戻っていく。即ち、濾過室 1 0 9 内（濾過室 1 0 9 のうち濾過層 1 0 3 a よりも下方空間）において処理液 W 1 は下向流となって下向きに流れる。

結局、旋回・回流の流れと、下向流とが組み合わさって、濾過室 1 0 9 内において、処理液 W 1 は、下方に向かって竜巻状に旋回するトルネード流 T（図 1 参照）となる。

【 0 0 5 4 】

このように、濾過室 1 0 9 内において、処理液 W 1 によるトルネード流 T が発生する。このため、濾過層 1 0 3 a の下面の濾材 1 0 3 の一部がトルネード流 T により剥離・離脱され、これに伴い、濾過層下面に一時的に付着していた汚濁物 1 1 2 も剥離される。この結果、濾材 1 0 3 でなる濾過層 1 0 3 a の下面には、汚濁物 1 1 2 が付着していない新しい面が次々と形成されることになり、目詰まりが起りにくくなっている。このため良好な濾過性能を維持したままで、長時間の濾過運転ができる。

【 0 0 5 5 】

なお、一旦剥離・離脱した個々の粒となった濾材 1 0 3 は、処理液 W 1 のトルネード流 T により下方に巻き込まれてもみ洗いされる。この結果、個々の粒となった濾材 1 0 3 に付着していた汚濁物 1 1 2 が分離し脱落する。汚濁物 1 1 7 が分離した個々の濾材 1 0 3 は、再び浮上して濾過層 1 0 3 a を形成する。また剥離した汚濁物 1 1 2 は、濾過室 1 0 9 を落下し、区画部材 1 0 8 を通過してから、回収室 1 1 0 に入り、回収室 1 1 0 の底部に沈殿する。

【 0 0 5 6 】

なお、バルブ V 1，V 2，V 3 の開度を調節することにより、トルネード流 T の強度を調節することができる。つまり、濾過層 1 0 3 a の層状態を保持しつつ

、濾過層 103 a の下面の一部の濾材 103 を剥離できる程度の強さのトルネード流 T を形成することができる。

【0057】

一方、旋回しつつ下向きに流れていったトルネード流 T は、区画部材 108 に衝突するため、回収室 110 には殆どトルネード流 T が入っていくことはない。つまり、トルネード流 T は、単純な下向流ではなく旋回しているため、旋回成分流が区画部材 108 に衝突してトルネード流 T が区画部材 108 にて塞き止められてしまうのである。このため、回収室 110 内の処理液 W1 は略静止状態となっており、回収室 110 内に落下した汚濁物 112 は回収室 110 の底部に堆積する。

【0058】

濾過処理運転をしていき、回収室 110 内に多量の汚濁物 112 が沈降・堆積した場合には、バルブ V4 を開き、回収室 110 に沈殿した汚濁物 112 を処理液 W1 とともに外部に排出する。この場合、外部に排出する処理液は少量であるので、簡単に無害化処理することができる。

【0059】

長期間に亙り濾過処理運転をして、多量の汚濁物 112 が濾過層 103 a の内部にまで浸入して濾過性能が低下してきたときには、濾過性能回復運転をする。即ち、バルブ V1, V2 を開状態にするとともに、バルブ V3, V4 を閉状態にして、ポンプ P1 を駆動する。そうすると、濾過室 109 内に供給された処理液 W1 のすべてが吸引パイプ 106 にて吸引されるため、濾過室 109 内では下向きの流れが強くなり、トルネード流 T によりすべての濾材 103 が巻き込まれて濾過層 103 a が崩れる。つまり、濾過室 109 の全体にまでトルネード流 T が成長し、各濾材 103 はトルネード流 T により濾過筒 102 内にて攪拌される。このため、濾材 103 に付着していた汚濁物 112 が分離され濾材 103 の濾過性能が回復する。この場合、バルブ V1, V2 の開度を調整することにより、トルネード流 T の大きさを調整することができる。

【0060】

成長したトルネード流 T により、濾材 103 から汚濁物 112 を除去したら、

ポンプ P 1 を停止する。そうすると、個々に分離した濾材 1 0 3 は浮上して再び濾過層 1 0 3 a を形成する。これにより濾過処理性能が回復した濾過層 1 0 3 a となる。

【 0 0 6 1 】

< 変形例 >

第 1 の実施の形態では、十字型（4 枚板型）の区画部材 1 0 8 を採用したが、板の枚数を 4 枚よりも多くしても、少なくしてもよい。また、板を井桁状に組み合わせてもよい。また、区画部材として、パンチングメタルや、図 5 に示すような斜め板 1 0 8 A や、図 6 に示すような漏斗状部材 1 0 8 B を用いることもできる。更に、複数の区画部材を上下方向にずらして配置してもよく、この場合には、各区画部材の形状は同一であっても異なってもよい。たとえば十字型（4 枚板型）の区画部材 1 0 8 の上側及び下側にそれぞれパンチングメタルを配置するような構成にしてもよい。

【 0 0 6 2 】

なお、図 5 に示す斜め板 1 0 8 A では、斜め板 1 0 8 A の下端と濾過筒 1 0 2 の内周面との間に、隙間を形成しており、この隙間を通じて汚濁物 1 1 2 が濾過室 1 0 9 から回収室 1 1 0 に落下していくことができるようにしている。また、斜め板 1 0 8 A の上端と濾過筒 1 0 2 の内周面との間に、隙間を形成しており、回収室 1 1 0 に入り込んだ濾材 1 0 3 が、この隙間を通じて濾過室 1 0 9 に戻ってくるようにしている。

【 0 0 6 3 】

また、図 6 に示す漏斗状部材 1 0 8 B では、漏斗状部材 1 0 8 B の中央の下端に開口を形成しており、この開口を通じて汚濁物 1 1 2 が濾過室 1 0 9 から回収室 1 1 0 に落下していくことができるようにしている。また、漏斗状部材 1 0 8 B の周縁上端部分と漏斗状部材 1 0 8 B の内周面との間に、隙間を形成しており、回収室 1 1 0 に入り込んだ濾材 1 0 3 が、この隙間を通じて濾過室 1 0 9 に戻ってくるようにしている。

【 0 0 6 4 】

また、吸引パイプ 1 0 6 は区画部材 1 0 8 よりも上側の濾過室 1 0 9 に接続さ

れているが、回収室 1 1 0 の空間のうち区画部材 1 0 8 に近い部分に接続するようにしてもよい。更に、複数の区画部材を配置した場合には、上下の区画部材の間の位置に接続するようにしてもよい。

【 0 0 6 5 】

また、第 1 の実施の形態では区画部材 1 0 8 を備えていたが、この区画部材 1 0 8 を省略することもできる。この場合には、濾過処理中におけるトルネード流 T の大きさを最適に調整して、即ちバルブ V 1 , V 2 , V 3 の開度を調整して、トルネード流 T により濾過層 1 0 3 a の底面の一部の濾材 1 0 3 を剥離することができるとともに、トルネード流 T の下端が濾過筒 1 0 2 の底面にまで達しないように調整する。このようにすることにより、濾過層 1 0 3 a の濾過性能を長時間に亙り維持することができるとともに、濾過筒 1 0 2 の底部に沈降・堆積した汚濁物 1 1 2 が巻き上がることを防ぐことができる。

【 0 0 6 6 】

さらに、濾過筒 1 0 2 のうち濾過層 1 0 3 a が形成される部分に、処理液 W 1 を濾過筒 1 0 2 の内周縁に方向に吹き出す濾過性能回復用の供給パイプを接続し、この濾過性能回復用の供給パイプに、バルブを介装すると共にポンプ P 1 に接続しておいてもよい。通常の濾過運転中には、バルブを閉じているが、濾過性能回復運転をするときにはバルブを開ける。そうすると、濾過層 1 0 3 a が形成されていた部分にも処理液 W 1 が周方向に噴出されるため、濾過層 1 0 3 a が迅速に崩れて濾材 1 0 3 の全体が迅速にトルネード流 T に巻き込まれる。このようにすることにより、濾材 1 0 3 の濾過性能回復を迅速・確実に行うことができる。

【 0 0 6 7 】

< 第 2 の実施の形態 >

図 7 は本発明の第 2 の実施の形態に係る濾過装置 1 2 0 を示す。この濾過装置 1 2 0 では、処理液パイプ 1 0 5 及びポンプ P 1 を介して供給されてきた処理液 W 1 は、供給パイプ 1 0 4 から濾過筒 1 0 2 内に噴出されて、濾過室 1 0 9 内を回流・旋回する。

【 0 0 6 8 】

また、第 2 の供給パイプ 1 2 1 が、濾過筒 1 0 2 に接続されている。供給パイ

プ 1 2 1 は、供給パイプ 1 0 4 と同様に、濾過筒 1 0 2 の径方向に対して斜めに配置されている。この場合、供給パイプ 1 0 4、1 2 1 は、噴出された処理液 W 1 の回流・旋回方向が同方向となるように、向きを合わせて配置されている。

【 0 0 6 9 】

吸引パイプ 1 2 3 は、供給パイプ 1 0 4、1 2 1 が濾過筒 1 0 2 に接続されている位置よりも下方位置で、濾過筒 1 0 2 に接続されている。ポンプ P 2 は、吸引パイプ 1 2 3 を介して濾過室 1 0 9 の下部位置から処理水 W 1 を吸引し、吸引した処理水 W 1 を供給パイプ 1 2 1 を介して濾過室 1 0 9 の上部位置に吐出する。

【 0 0 7 0 】

濾過室 1 0 9 の上部位置には、濾材用ネット 1 2 4 が張り渡されている。濾材用ネット 1 2 4 の網目径は、濾材 1 0 3 の粒径よりも小さくなっている。このため、浮上した濾材 1 0 3 は、濾材用ネット 1 2 4 により塞き止められるが、濾過層 1 0 3 a を通過して濾過された濾過液 W 2 は濾材用ネット 1 2 4 を通過することができる。

【 0 0 7 1 】

濾過液パイプ 1 0 7 は、濾過室 1 0 9 のうち濾材用ネット 1 2 4 よりも上方位置に配置されており、濾過された濾過液 W 2 を外部に取り出すことができる。本実施の形態では、濾材用ネット 1 2 4 及び濾過液パイプ 1 0 7 により、濾過液取出構造が構成されている。

他の部分の構成は、第 1 の実施の形態と同様である。

【 0 0 7 2 】

この第 2 の実施の形態においても、濾過室 1 0 9 にてトルネード流 T が発生し、濾過層 1 0 3 a の下面の一部の濾材 1 0 3 が剥離され、濾過層 1 0 3 a の濾過性能が向上する。また回収室 1 1 0 には、トルネード流 T は殆ど伝わらず、回収室 1 1 0 内の処理液 W 1 は略静止状態となっており、回収室 1 1 0 には濾過・分離された汚濁物 1 1 2 が沈降・堆積する。

【 0 0 7 3 】

< 第 3 の実施の形態 >

図 8 は本発明の第 3 の実施の形態にかかる濾過装置 1 3 0 を示す。この濾過装置 1 3 0 では、濾過筒 1 0 2 のうち、濾過室 1 0 9 を形成する上側部分に対して、回収室 1 1 0 を形成する下側部分の横断面積が狭くなっている。また、区画部材は取り付けしていない。他の部分の構成は、第 1 の実施の形態と同様である。

【 0 0 7 4 】

この濾過装置 1 3 0 では、回収室 1 1 0 を形成する下側部分の横断面積が狭くなっているため、トルネード流 T は、回収室 1 1 0 の底部側に殆ど伝わることはない。このため、回収室 1 1 0 に沈降・堆積した汚濁物 1 1 2 が巻き上がることはない。

【 0 0 7 5 】

なお、濾過筒 1 0 2 のうち、濾過室 1 0 9 を形成する上側部分を円筒形にしているが、回収室 1 1 0 を形成する下側部分を角筒型にしておけば、さらに、トルネード流 T が回収室 1 1 0 の低部側に伝わりにくくなる。

【 0 0 7 6 】

【発明の効果】

以上実施の形態と共に具体的に説明したように、本発明によれば、供給パイプから濾過筒内に供給する処理液を、濾過筒の内周縁に沿う方向に噴出して処理液を回流・旋回させると共に、吸引パイプにより濾過筒内の処理液を下方に引き込むことにより、濾過筒内の処理液がトルネード流となる。このため、浮上した濾材で形成した濾過層の下面では、濾材の一部が剥離され汚濁物が付着していない新たな面が次々と形成され、目詰まりが発生しにくくなっており、良好な濾過性能を長時間にわたり維持することができる。

また、攪拌棒のような機械的な複雑な構造部が不要になり、全体の構成が簡単になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態に係る濾過装置を示す構成図である。

【図 2】

供給パイプの濾過筒への接続状態を示す横断面図である。

【図 3】

集水構造を示す展開図である。

【図 4】

区画部材を示す斜視図である。

【図 5】

区画部材として斜め板を用いた濾過装置を示す構成図である。

【図 6】

区画部材として漏斗状部材を用いた濾過装置を示す構成図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施の形態に係る濾過装置を示す構成図である。

【図 8】

本発明の第 3 の実施の形態に係る濾過装置を示す構成図である。

【図 9】

従来の濾過装置を示す構成図である。

【図 10】

従来の濾過装置を示す構成図である。

【符号の説明】

101, 120, 130 濾過装置

102 濾過筒

103 濾材

103a 濾過層

104 供給パイプ

105 処理液パイプ

106 吸引パイプ

107 濾過液パイプ

108 区画部材

109 濾過室

110 回収室

111 ドレンパイプ

1 2 1 供給パイプ

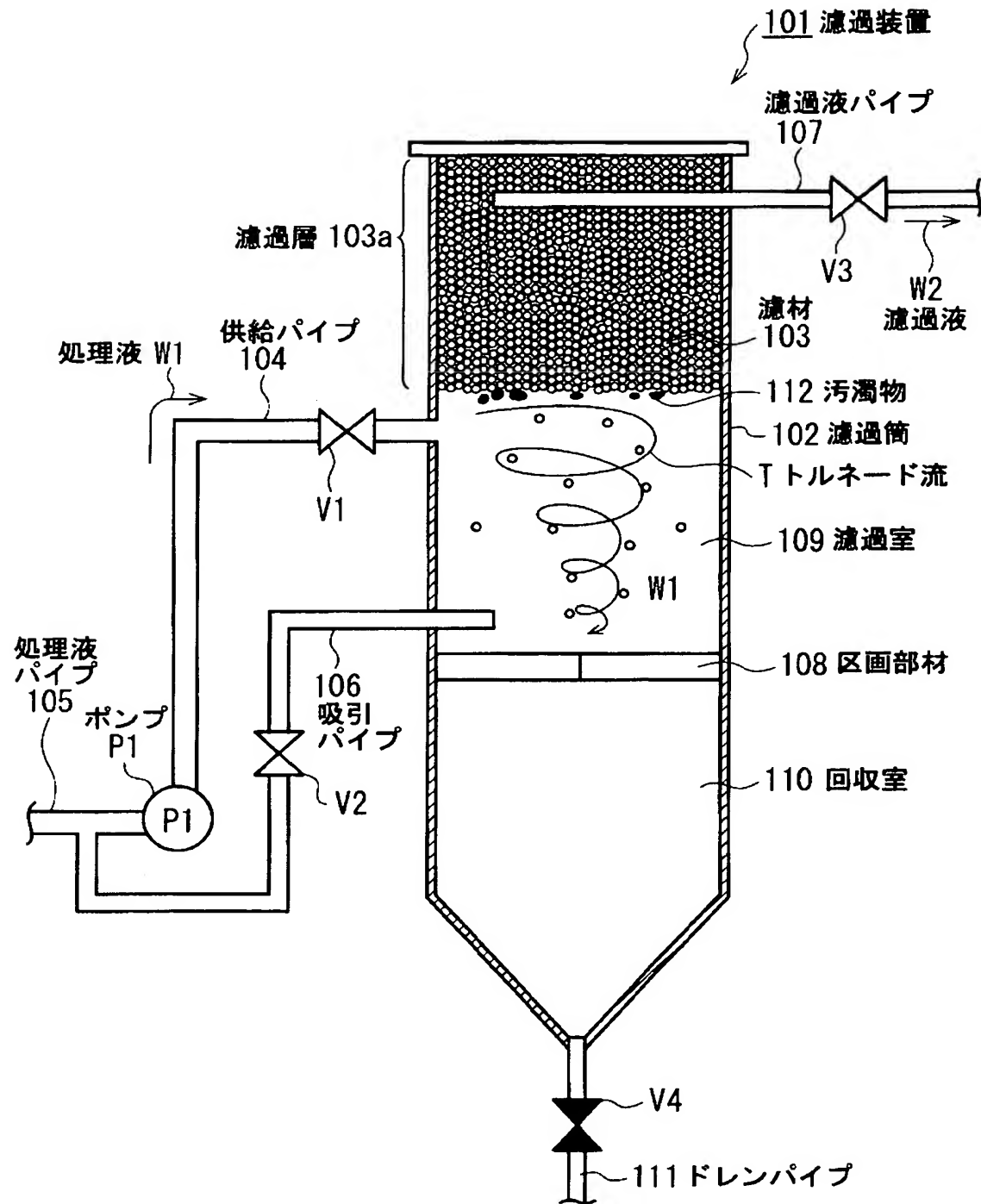
1 2 3 吸引パイプ

P 1, P 2 ポンプ

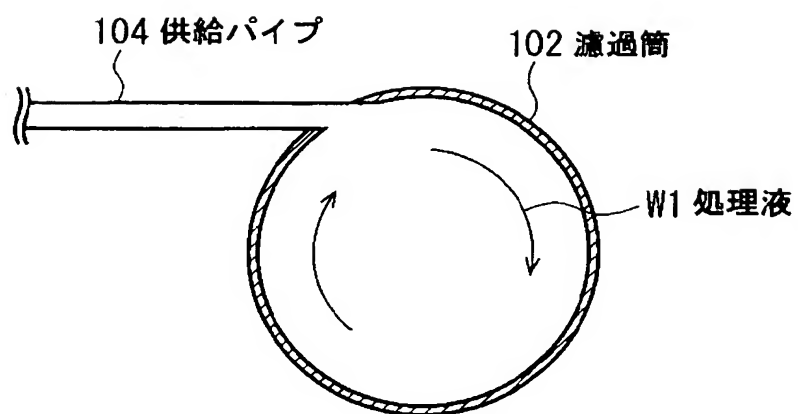
V 1 ~ V 4 バルブ

【書類名】 図面

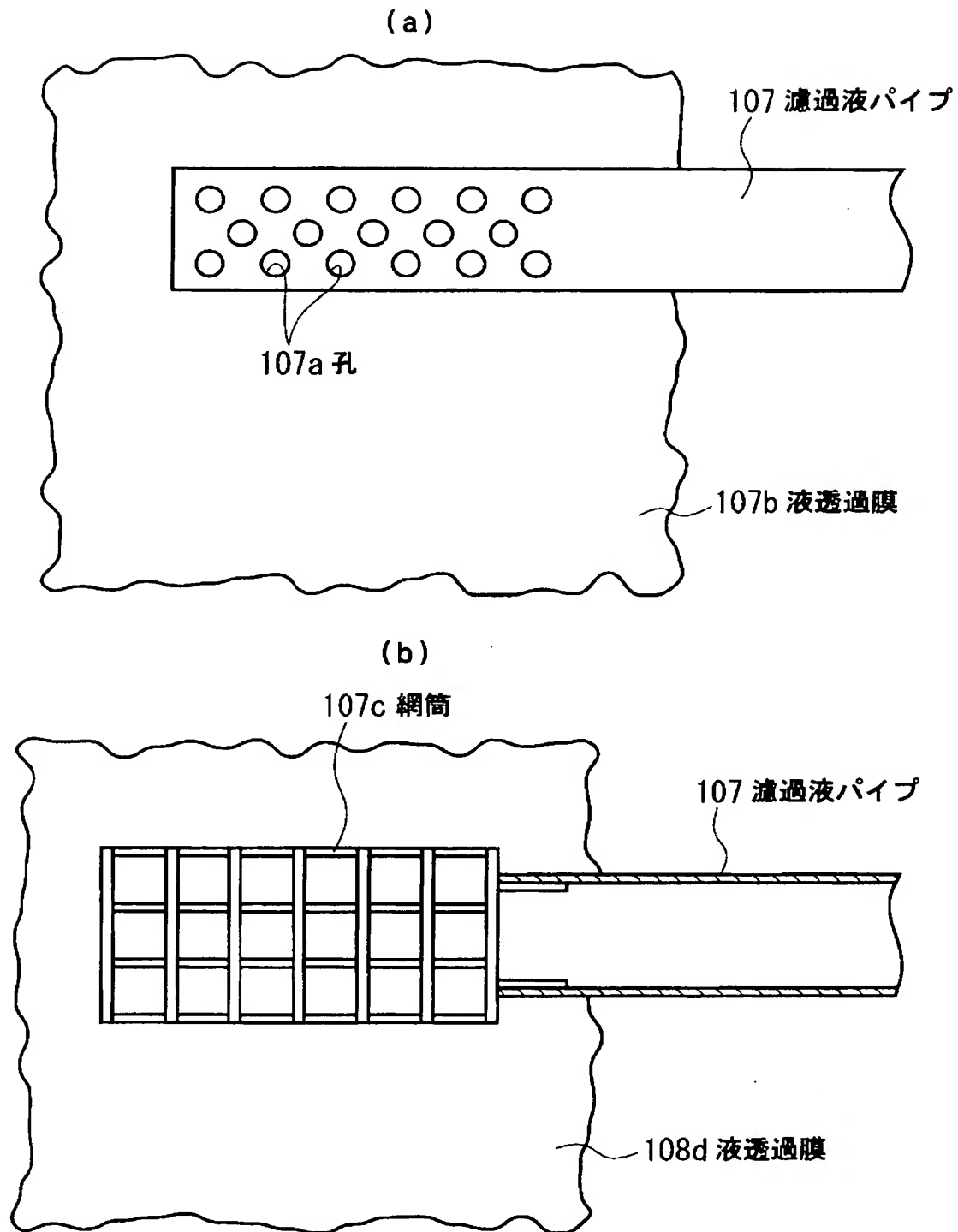
【図 1】



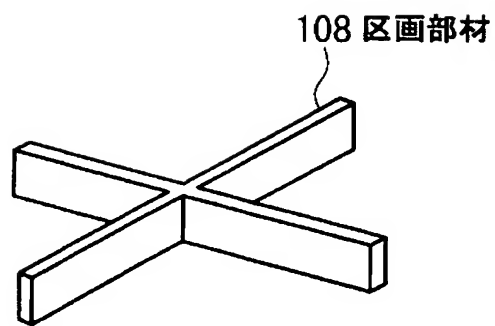
【図 2】



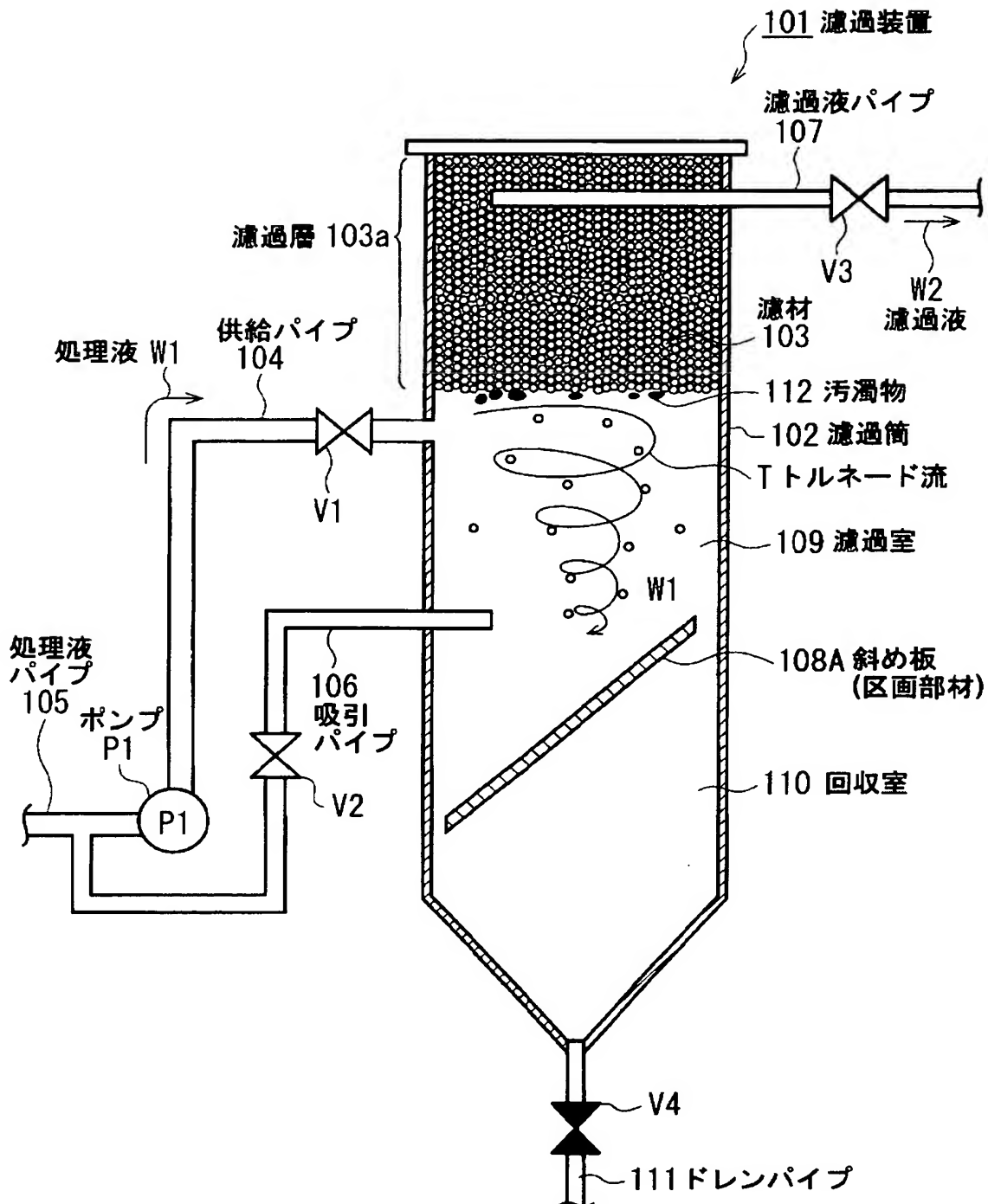
【図 3】



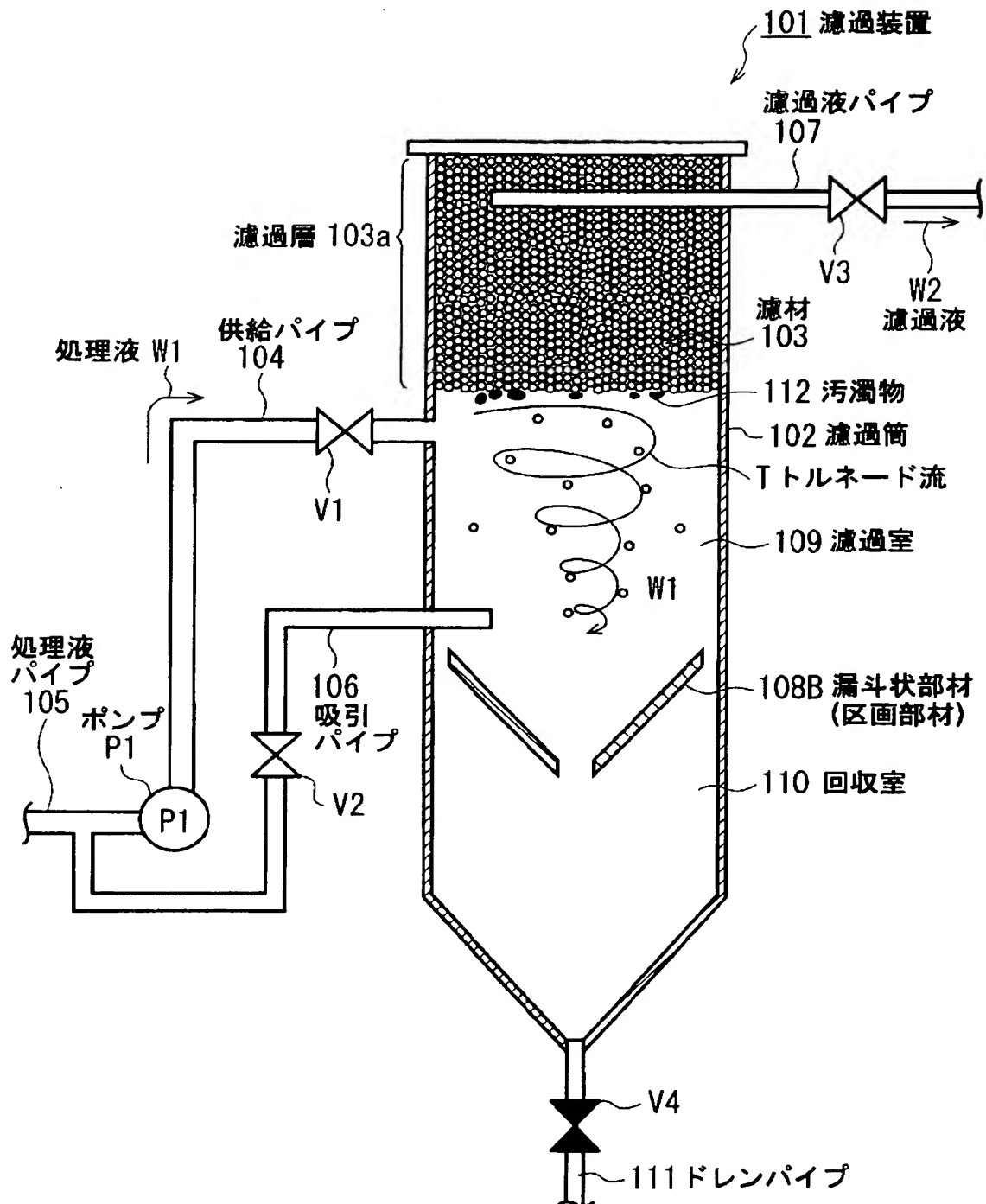
【図 4】



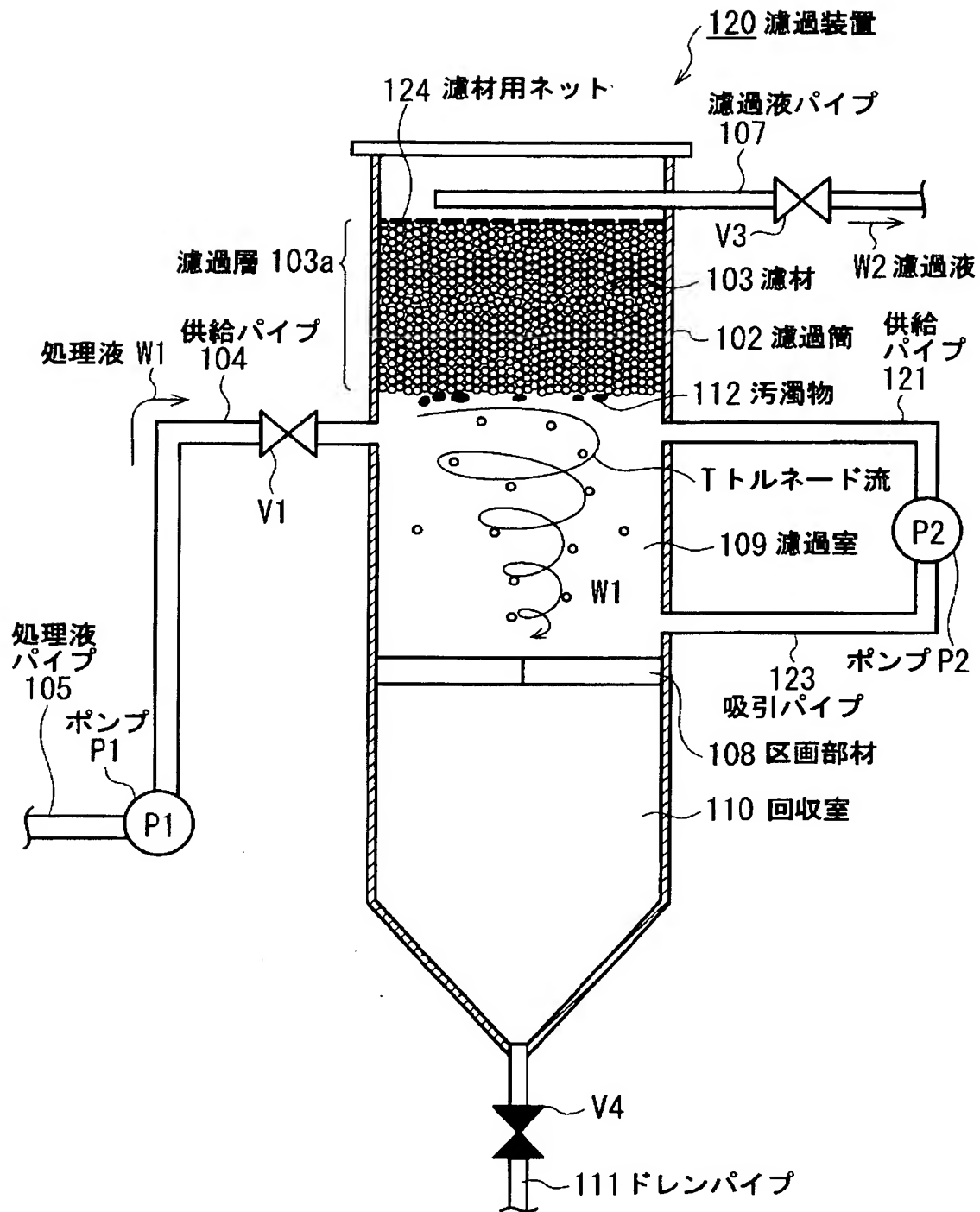
【図 5】



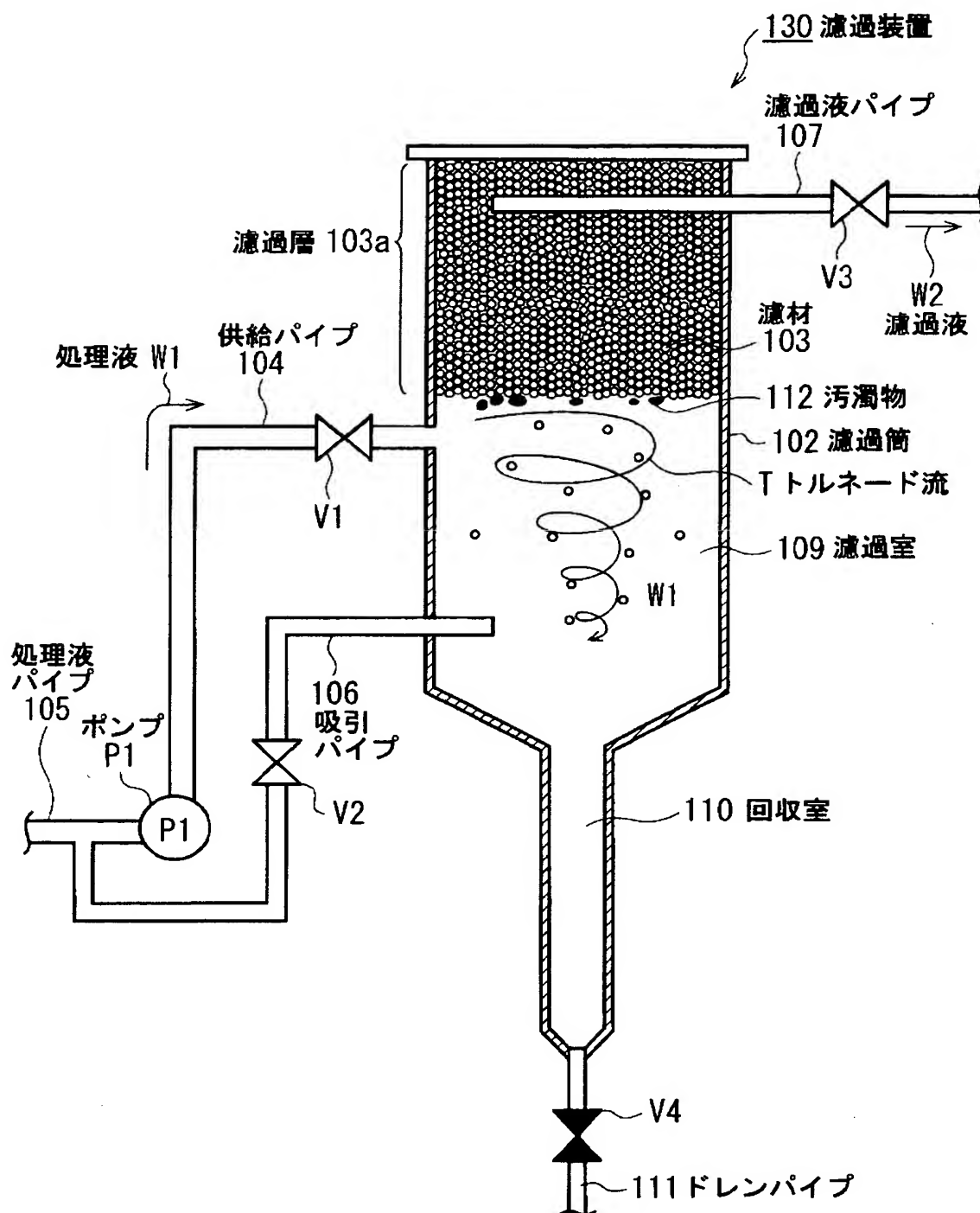
【図 6】



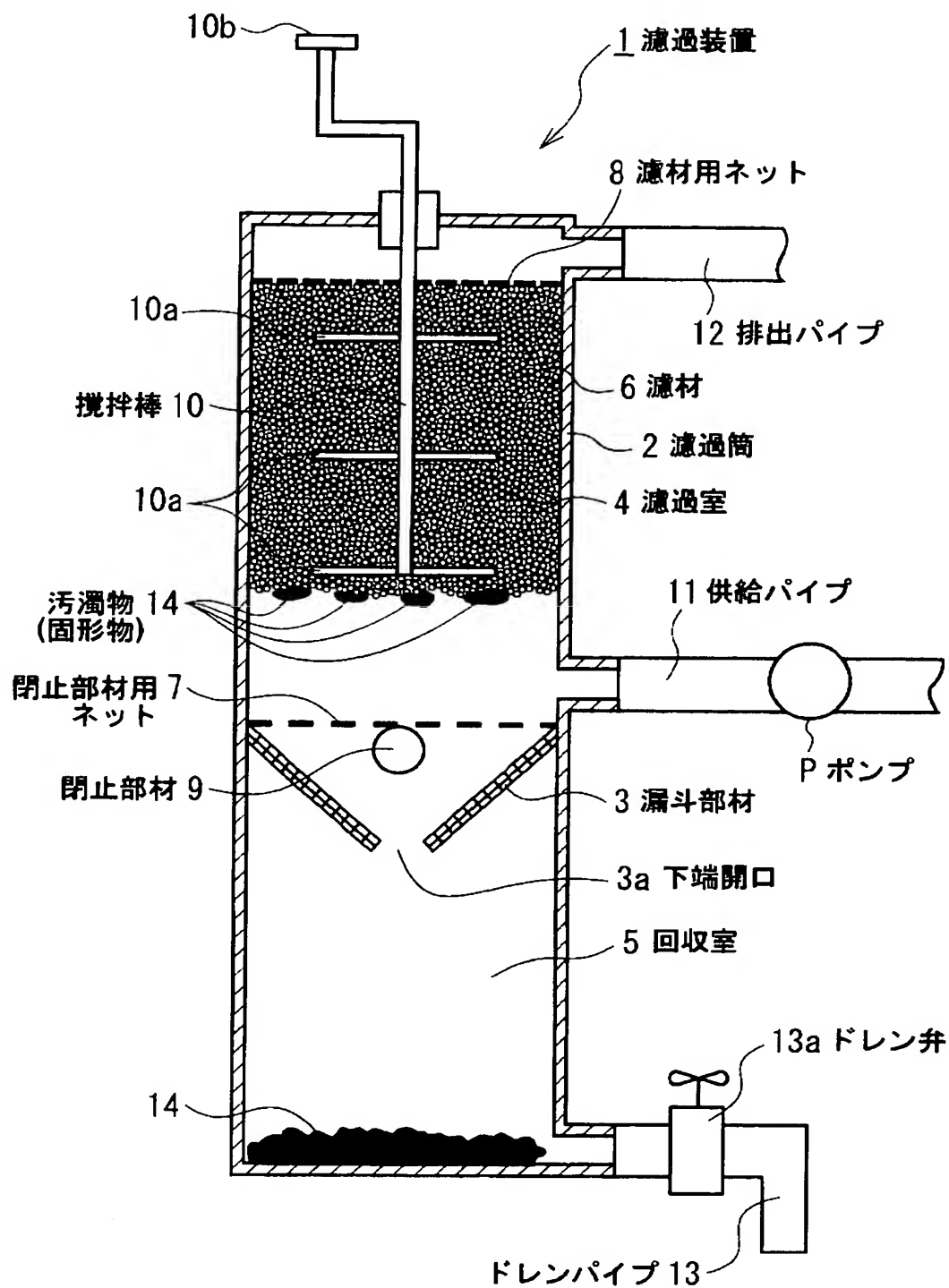
【図 7】



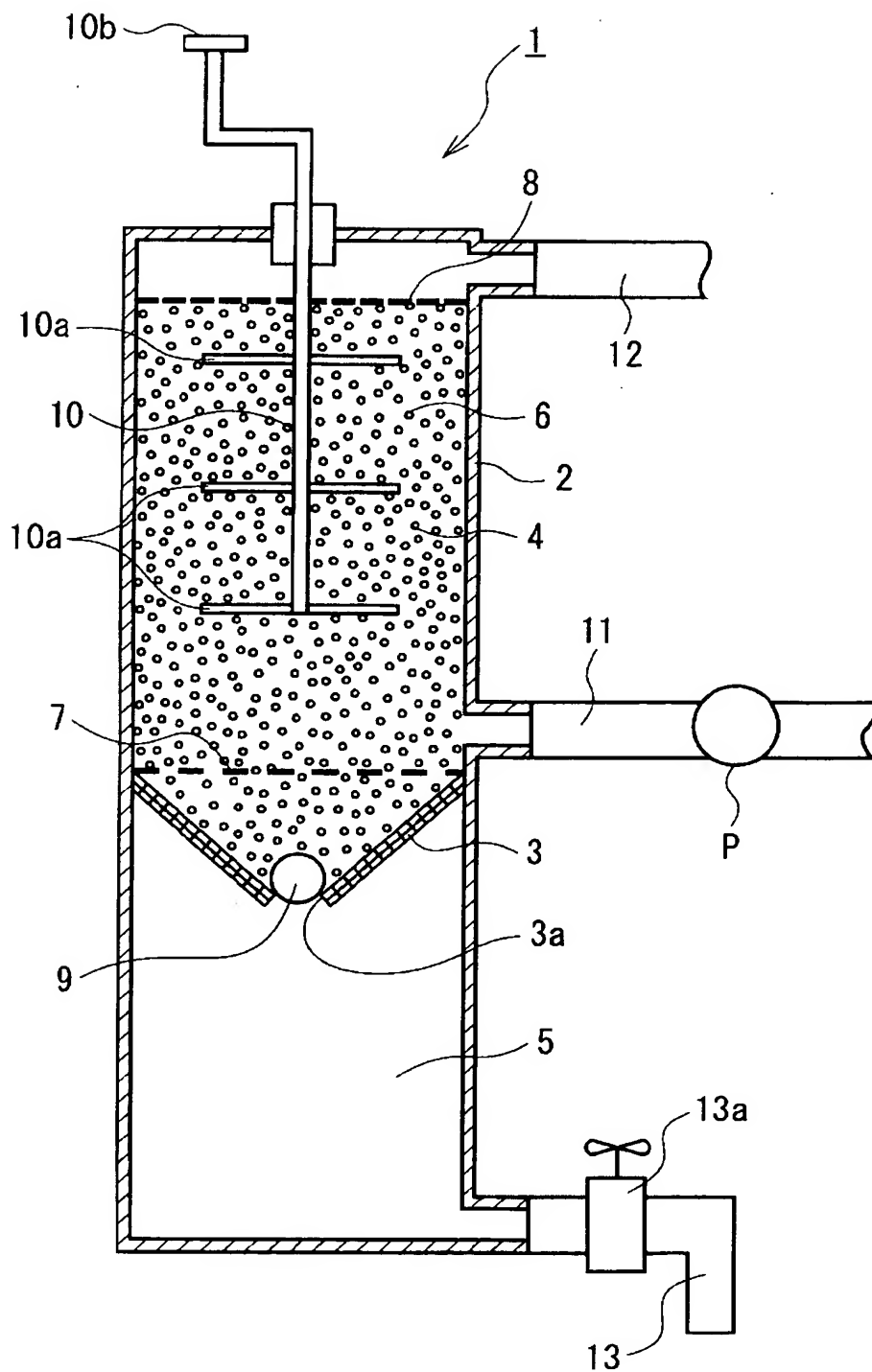
【図 8】



【図9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 濾材に付着した汚れを濾過処理中に連続的に除去して良好な濾過性能を長時間に亘り維持する。

【解決手段】 処理液W1が濾過筒102に供給されると濾材103が浮上して濾過層103aが形成される。処理液W1は濾過層103aを通過して濾過処理される。処理液W1は供給パイプ104から濾過筒102内に斜めに噴出されて旋回・回流する。また処理液W1は吸引パイプ106により吸引される。このため、処理液W1はトルネード流Tとなる。濾過層103aの濾材103の一部は、トルネード流Tにより剥離されてもみ洗いされて濾過性能が、濾過運転中に回復する。回復した濾材103は再び浮上して濾過層103aとなる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 0 7 8 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 2 4 1 1 6 9 8]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 1 月 1 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

埼玉県川口市前川町 3 丁目 6 9 7 番地の 1 1

氏 名

山田 哲三